

Konuşma seslerini tanıma testi Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışması

Işık Sibel KÜÇÜKÜNAL¹, Esra YÜCEL²

¹Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Ankara, Türkiye
²Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Konuşma Sesleri (KS) alıcı ve ifade edici dilin sesleridir. Bu çalışmanın amacı Konuşma Seslerini Tanıma Testinin (KSTT) geçerlik ve güvenilirliğinin saptanması ile testin: normal, hafif, orta, ileri ve çok ileri derecede bozukluk kriterlerini oluşturmaktır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya altı yaş beş ay ve altı yaş 11 ay arası KS'yi normal üreten 90 çocuk normal Grup 1; KS'nin birkaçında bozukluk olan 80 çocuk patolojik grup olarak Grup 2'ye ayrıldı. Elli sekiz test maddesi kompakt diske rastgele ikişer kez yerleştirilerek 29 ses test edildi. Sonuçlar Hacettepe Artikülasyon Testi (HAT) ile Grup 1 ve iki arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: Hacettepe Artikülasyon Testi ile KSTT korelasyon analizinde anlamlı ilişki ($r=0,633$, $p<0,001$) saptandı. Konuşma Seslerini Tanıma Testi puanı patolojik grubu ayırt etmede %92,3 başarılı bulundu (ROC [receiver operating characteristic] eğrisi altında kalan=0,923 $p<0,001$).

Sonuç: Konuşma Seslerini Tanıma Testi'nin yüksek sensitivite ve spesifite değerleri göz önüne alınarak KS'yi üretme becerilerini değerlendirebildiği ve tanı koyma testi olarak anadili Türkçe olan çocuklara uygulanabilir olduğu tespit edildi. Test, bilimsel ve tanısal çalışmalarda ve özel eğitimlerde, konuşma seslerinin sözel değerlendirilmesinde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: konuşma sesleri tanıma testi, geçerlik ve güvenilirlik, fonem tanıma testi, işitsel işleme, Türk çocukları

ABSTRACT

Turkish validity and reliability study of speech sound recognition test

Objective: Speech Sounds (SS) are the sounds of receptive and expressive language. The aim of this study is to determine the validity and reliability of the Speech Sound Recognition Test (SSRT) and to establish the criteria for normal, mild, moderate, severe, and profound disorders.

Materials and Methods: Ninety children aged 6 years and 5 months, 6 years and 11 months with normal SS were included in the study as Group 1; at the same ages eighty children with disorders in several of the SS were divided into Group 2 as the pathological group. By placing 58 test items on the compact disc in duplicate, 29 sounds were tested. Results were compared between Groups 1 and 2 with Hacettepe Articulation Test (HAT).

Results: In the correlation analysis of SSRT with HAT, a significant relationship ($r=0,633$, $p<0,001$) was determined. The SSRT score was found to be 92.3% successful in differentiating the pathological group (under the ROC curve=0.923 $p<0,001$).

Conclusion: It has been observed that SSRT can evaluate the ability to produce SS by considering its high sensitivity and specificity values. As a diagnostic test, it has been determined that it can be applied to children whose native language is Turkish. The test can be used in the verbal evaluation of speech sounds in scientific, diagnostic studies and special education.

Keywords: speech sound recognition test, validity and reliability, phoneme recognition test, auditory processing, Turkish children.

Cite this article as: Küçükunal, I.S., Yücel, E. (2023). Konuşma seslerini tanıma testi Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışması Turk J Audiol Hearing Res 2023;6(2):51-56

GİRİŞ

Bebek ve çocuklar ana dillerini kazanırken dile ait konuşma seslerini dinleme yolu ile öğrenir. Konuşma seslerinin günlük hayatın içinde dinlerken öğrenilmesi sentral işitsel işleme fonksiyonların doğru işlemlenmesine bağlıdır.

Konuşmalar dinleme anında mikrosaniyeler içerisinde çözümlenerek anlaşılır. Toplu bir şekilde aynı anda işitilen birden fazla farklı ses, işitsel sisteme giriş yapar (Lee, Kim, Cleland ve Ahn, 2021). Duyuma gerçekleşir ancak duyulanların

anlaşılması için nöral kodlamaya ihtiyaç vardır (Yi, Leonard ve Chang, 2019). Sesin nöral kodlaması, sinir sistemindeki işitsel duyum ve algının temsilleridir (Kraus ve Anderson, 2014). İşitilen cümlelerdeki kelimeler arası boşluklar, kelimelere ait heceler, heceleri oluşturan fonemler ve sıraları nöral kodlama ile tespit edilir (Lotfi, Moossavi, Afshari, Bakhshi ve Sadjedi, 2020). Konuşmalar dinlerken öğrenilir. Sentral işitsel işleme fonksiyonu bozuk olduğunda çocuk işitir ancak bazı sesleri bozuk işlemediği için normal duyarlar fakat bozuk söylerler. Bu durum ilk ana dilini öğrenen bebek ve çocukların konuşma

sesleri gelişimini etkiler (Yalçınkaya, 2018; Yalçınkaya ve Keith, 2008). Dinlerken konuşma seslerini tespit edemediklerinde, zekâ, dil ve öğrenme normal olduğu halde konuşma seslerinin gelişimleri gecikebilir.

Konuşma seslerinin gelişiminde gecikme kriterleri, normal yaşlıtlarına göre karşılaştırılır (Hauser, 2022; Stilp, Shorey ve King, 2022; Yalçın, Aydın ve Yalçınkaya, 2021). Bebeklikte uzun süreli televizyon sesine maruz kalmış bebek ve çocuklarda, işitsel işlemler bozulur. Bu nedenle konuşma seslerinin gelişimlerinde geçici (kalıcı olmayan) gecikmeler görülür (Baydan, Aslan, Yılmaz ve Yalçınkaya, 2020; Yalçınkaya ve Ketih, 2008).

Kelime girdisi (algı) ve kelime çıktısı (taklit) fonolojik hataları gösterir. Doğru sözel ifade eden çocuklar, doğru algılayan grubu temsil eder (Saben ve Costello Ingham, 1991). Ancak bazı çocuklar doğru algılar, ancak yanlış ifade edebilir. Bir çocuğun konuşma seslerini ifade etme becerisini değerlendirmek, çocuğun konuşma sesleri gelişiminin normal veya bozuk olduğunu saptama açısından önemlidir (Amayreh, 2003; Smit, 1986). Fonolojik süreç açısından normal gelişimi olan akranları içerisinde bulunduğu durumun tespit edilmesi, çocuğun tanı ve eğitim sürecinde izlenecek yolun saptanmasında önemli rol oynar.

Bu çalışmada “Konuşma Seslerini Tanıma Testi”nin geçerlik güvenirlik çalışması ile konuşma seslerinin ifade edilmesinde normal ve bozukluk kriterleri saptanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada Phoneme Recognition Test (PRT) (Katz, 1996) Türkçe uyarlaması olan Konuşma Seslerini Tanıma Testi (KSTT) kullanılarak Türk dilinde bulunan sekizi ünlü, 21’i ünsüz toplam 29 konuşma sesini ifade etme becerisi değerlendirilmiştir.

Değerlendirme kısmında alıcı ve ifade edici dil gelişiminin kronolojik yaşı düzeyinde olması, normal işitme seviyesi, konuşma seslerinin doğru üretimi ve bir veya birkaçında bozuk üretimi göz önüne alınmıştır.

Bir yaş grubundaki çocukların sesleri doğru üretme yüzde aralıkları için sesi kazanmaya başlama en az %50’si, sesi kazanma en az %75’i ve sesi kazanıp gelişimini tamamlama en az %90’ı şeklinde gösterilmiştir (Amayreh ve Dyson, 1998). Bu doğrultuda çalışmamızda konuşma seslerinin gelişimini tamamlama sıraları ilk, sonra ve daha sonra olarak gösterilmiş olup, KSTT’ye göre çocuklardan %90 ve üzerindeki doğru ürettikleri sesler ilk, %75–89’unun doğru taklit ettiği sesler sonra ve %25–74’ünün doğru taklit ettiği sesler daha sonra olarak gösterilmiştir.

Pearson korelasyon analizine göre yapılan örneklem genişliği hesaplamasında, bu testin Hacettepe Artikülasyon Testi (HAT) ile korelasyonunun $r=0,90$ olacağı öngörüldüğünde %80 güç ile minimum 170 çocuğun çalışmaya dâhil edilmesi gerektiği bulunmuştur.

Katılımcılar

Çalışma Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı Ankara’nın altı farklı bölgesinden rasgele seçilen sekiz ilköğretim devlet okulunun altı yaş beş ay ile altı yaş 11 ay arası olan birinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

Çalışmaya dâhil edilecek çocuklar seçilirken sınıf öğretmenleri aracılığı ile gerekli bilgiler edinilmiştir. Psikolojik, duygusal ve sosyal problemi bulunmayan, herhangi bir nörolojik hastalık geçirmemiş, uzun süre hastanede yatma öyküsü bulunmayan, uzun süreli orta kulak problemi geçirmemiş, öğrenme problemi olmayan, sınıf performansına göre iyi performans grubunda olan çocuklardan her bir okuldan yeterli sayıda rasgele seçilen 170 çocuk çalışmaya dâhil edilmiştir.

Çocukların konuşma seslerini ifade etme becerileri HAT (Yalçınkaya, Bayar Muluk ve Budak, 2010) ile değerlendirildi. Gruplar HAT’a göre düzenlenmiş olup konuşma seslerini normal, net, anlaşılır ifade eden 90 çocuk (%52,9) Grup 1 (KS normal) ve konuşma seslerinin bir veya birkaçında bozukluk tespit edilen 80 çocuk (%47,1) Grup 2 (KS bozuk) olarak sınıflandırılmıştır.

Konuşma Seslerini Tanıma Testi

Phoneme Recognition Test, Katz (1996) tarafından fonemik düzeyde konuşma sesinin sentral işleme becerisini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Testin oluşturulmasında konuşmayı anlama becerisinin farklı fonemlerden oluşan konuşma seslerinin her birinin tek tek anlaşılması gerekliliği hipotezi temel alınmıştır. Çocuklarda işitme fonksiyonunun önemi vurgulanırken işitsel geribildirim mekanizmasının etkin rolü ön plana çıkmaktadır. Sesleri algılama becerileri geribildirim mekanizması kullanılarak değerlendirilebilir. Periferik işitsel sistem aracılığı ile sesin ilk çıkış anında tüm özellikleri korunarak alınıyorsa ve işitsel-nöral bağlantılarda herhangi bir sorun yoksa geribildirim mekanizmasının çalışması sesin işitsel yollarda, sağ ve sol hemisferde özellikleri korunarak işlendiğinin göstergesidir.

Yirmi dokuz konuşma sesi (21 ünsüz ve sekiz ünlü ses) Hacettepe Üniversitesi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı’nda IAC (Industrial Acoustic Company) standartlarındaki sessiz odalarda sertifikalı profesyonel bir erkek konuşmacı tarafından kondanser kayıt mikrofonu aracılığı ile 60 dB şiddet seviyesinde kaydedilmiştir. Sesler M-Audio ses kartı ile Macbook Audacity ses kayıt programı kullanılarak testin aslına uyularak her bir ses arasında 5 sn süre ile kaydedilerek düzenlenmiştir (Katz, 1996). Konuşma sesi kayıtları üç farklı odyoloji ve konuşma bozuklukları uzmanı tarafından dinlenerek doğru ve anlaşılır olarak kaydedilen sesler kullanılmış, anlaşılabilirliği bozuk olarak tespit edilen sesler tekrar kaydedilerek anlaşılabilirliği onaylandıktan sonra kullanılmıştır. Yirmi bir ünsüz ve sekiz ünlü sestem oluşan konuşma uyarıları kompakt diske rastgele yerleştirilmiştir.

Aynı sesler ikişer kez dinleneceğinden rastgele sırada toplam 58 konuşma uyarımı hazırlanmıştır. Seslerin ikişer kez sunulması testte hem seslerin karışık düzende sunulduğunun doğrulanmasının hem de çocuğun her bir sese verdiği cevabın tutarlılığının sağlanması amacıyla yapılmıştır.

Testin farklı dilde de geçerlik güvenirlik çalışması yapılmıştır (Shushtari ve ark. 2022).

Hacettepe Artikülasyon Testi

Konuşma sesleri gelişim testidir. Türkçe konuşma seslerini çocuğun kronolojik yaşına göre kazanıp kazanmadığını ve işittiği sesi fonolojiye dönüştürme becerisini değerlendirir (Yalçinkaya ve ark. 2010). Örnekleme dâhil edilen çocukları artikülasyon bozukluğu açısından değerlendirilerek normal artikülasyon becerisine sahip olanları (Grup 1) ve en az bir veya birkaç konuşma sesi bozukluğu olanları (Grup 2) tespit etmek amacıyla uygulanmıştır.

Dil Testi altı yaş beş ay ve altı yaş 11 aylık çocukların alıcı ve ifade edici dil gelişimleri PLS-4 (0-6 yaş) (Yalçinkaya, Bayoğlu, Saraçbaşı ve Belgin, 2007) ile değerlendirilmiştir. Kronolojik yaşı alıcı ve ifade edici dil yaşı ile uyumlu aralıkta bulunan (72-83 ay) çocukların dil yaşı normal kabul edilmiştir.

İşitme Testi ve İşitme Eşik Ortalamaları

Amplaid 171 S Diagnostic Audiometer Type 3 IEC 645 20100622 nolu Tarama odyometresi kullanılarak 0,5, 1, 2 ve 4 kHz frekanslarda en az üç frekansta işitme eşiği 15 dB den iyi olanlar normal işitme olarak kabul edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistiklerden sayı ve yüzdeler ile ortalama ortanca standart sapma kullanılmıştır. Testin yapı geçerlilik çalışması HAT ile Pearson korelasyon analizi yardımıyla ve ANOVA, t testi kullanılarak yapılmıştır. Test-re test güvenirliği için yine Pearson korelasyon analizi kullanılıp, istatistiksel analizlerin tümünde $p < 0,05$ anlamlılık sınırı olarak kabul edilmiş ve IBM Sosyal Bilimlerde İstatistik Paket Programı (SPSS) programında analiz yapılmıştır.

BULGULAR

Grup 1'de (KS Normal) Bulunan 6 Yaş 5 Aylık ve 6 Yaş 11 Aylık Çocukların KSTT Bulguları

Grup 1'de bulunan altı yaş beş aylık çocuklar ilk sesler olan /p, a, e, b, c, ş, h, i, y, m, l, r, s, ç, u, v, ü, z, j/ seslerini 0,91-1,00 geçme oranı ile gelişimini tamamlamıştır. Sonraki sesler olan /k, ğ, d, f/ sesleri için %0,75-0,90 geçme oranı, daha sonraki sesler olan /l, n, o, ö, t, g/ sesleri için %0,25-0,74 geçme oranı ile gösterilmiştir (Tablo 1).

Grup 1'de bulunan altı yaş 11 aylık çocuklar ilk sesler olan /p, a, e, b, c, ş, h, i, y, m, l, r, s, u, v, ü, z/seslerini 0,91-1,00 geçme oranı ile gelişimini tamamlamıştır. Sonraki sesler olan /f, ğ, k,

l, o, ç, j, d/ sesleri için %0,75-0,90 geçme oranı daha sonraki sesler olan /g, n, ö, t/ sesleri için %0,25-0,74 geçme oranı ile gösterilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Grup 1'de bulunan 6 yaş 5 ay ve 6 yaş 11 aylık çocukların KSTT sonucunda elde edilen konuşma sesleri

Grup 1 KS normal)	İlk	Sonra	Daha sonra
6 yaş 5 ay	/p, a, e, b, c, ş, h, i, y, m, l, r, s, ç, u, v, ü, z, j/	/k, ğ, d, f/	/l, n, o, ö, t, g/
6yaş 11 ay	/p, a, e, b, c, ş, h, i, y, m, l, r, s, u, v, ü, z/	/f, ğ, k, l, o, ç, j, d/	/g, n, ö, t/

Grup 2'de Bulunan 6 Yaş 5 Aylık ve 6 Yaş 11 Aylık Çocukların KSTT Bulguları

Grup 2'de bulunan altı yaş beş aylık çocuklar ilk sesler olan /p, a, e, c, h, i, y, s, u, z/ seslerini 0,91-1,00 geçme oranı ile gelişimini tamamlamıştır. Sonraki sesler olan /b, ö, ş, ğ, m, v, ü/ sesleri için %0,75-0,90 geçme oranı, daha sonraki sesler olan /d, f, g, k, l, l, n, o, r, t, ç, j/ sesleri için %0,25-0,74 geçme oranı ile gösterilmiştir (Tablo 2).

Grup 2'de bulunan altı yaş 11 aylık çocuklar ilk sesler olan /p, a, c, ş, y, s, u, z/ seslerini 0,91-1,00 geçme oranı ile gelişimini tamamlamıştır. Sonraki sesler olan /e, b, d, ğ, h, i, ö, ç, v, ü, j, m/ sesleri için %0,75-0,90 geçme oranı, daha sonraki sesler olan /f, g, k, l, l, n, o, r, t/ sesleri için %0,25-0,74 geçme oranı ile gösterilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Grup 2'de bulunan 6 yaş 5 ay ve 6 yaş 11 aylık çocukların KSTT sonucunda elde edilen konuşma sesleri

Grup 2 (KS bozuk)	İlk	Sonra	Daha sonra
6 yaş 5 ay	/p, a, e, c, h, i, y, s, u, z/	/b, ö, ş, ğ, m, v, ü/	/d, f, g, k, l, l, n, o, r, t, ç, j/
6yaş 11 ay	/p, a, c, ş, y, s, u, z/	/e, b, d, ğ, h, i, ö, ç, v, ü, j, m/	/f, g, k, l, l, n, o, r, t/

KSTT'nin Standart Puanlarının Hesaplanması

ROC analizine göre KSTT puanı patolojik grubu ayırt etmede genel olarak %92,3 başarılıdır. (ROC eğrisi altında kalan=0,923 $p < 0,001$).

Konuşma Seslerini Tanıma Testi puanı için en iyi kesim noktası (patolojileri belirlemede) 48,5 puan olarak elde edilmiştir (sensitivite=0,84, spesifite=0,91). Yani bir çocuk 48,5 puan ve altında aldığında o çocuğun patolojik olma olasılığı %89,3; 48,5 puanın üzerinde aldığında o çocuğun konuşma sesinin normal olma olasılığı %86,3'tür. (Pozitif kestirim değeri=0,893; negatif kestirim değeri=0,863).

KSTT'de Hafif, Orta, İleri ve Çok İleri Derecede Bozukluk Kriterleri

Konuşma Seslerini Tanıma Testi bozukluk kriterleri aşağıdaki Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. KSTT'nin standart puanları ve bozukluk kriterleri

	Puan	Kategori	Doğru taklit edilen konuşma sesi sayısı
+1 SD	49	Normal	49-58
Ortalama	44	Hafif	44-48
-1 SD	39	Orta	39-43
-2 SD	34	İleri	29-38
-3 SD	29	Çok İleri	0-28

HAT ölçeği ile KSTT Korelasyon Analizi

Hacettepe Artikülasyon Testi ölçeği ile KSTT puanlama sisteminin aynı (benzer) durumları saptadığını göstermek bir başka deyişle geçerliliğini araştırmak için korelasyon analizi uygulanmıştır. Buna göre; KSTT puanı ile HAT puanı arasında pozitif yönde, yüksek oranda ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0,633$, $p<0,001$).

KSTT Puanı İçin Güvenilirlik Ölçümü

Konuşma Seslerini Tanıma Testi puanı test-retest güvenilirliğini ölçmek için Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. KSTT uygulamasından iki hafta sonra üç ayrı okuldan rasgele seçilerek Grup 1'den (KS normal) 15, Grup 2'den (KS bozuk) 14 olmak üzere retest'i yapılan toplam 29 çocuğun test-retest korelasyonu $r=0,756$ $p<0,001$ olarak elde edilmiş, pozitif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Test-retest korelasyonu

Grup 1'deki çocukların test-retest korelasyonu $r=0,637$ $p=0,006$ olarak elde edilmiş, pozitif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür.

Grup 2'deki çocukların test-retest korelasyonu $r=0,600$ $p=0,023$ olarak elde edilmiş, pozitif yönde ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür.

Konuşma Seslerini Tanıma Testi puanı ile HAT puanı arasında pozitif yönde, yüksek oranda ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0,633$, $p<0,001$). Bu sebeple KSTT'nin geçerli bir test olduğu sınanmıştır.

TARTIŞMA

Odyoloji bilimi ve işitsel işlemede en temel sentral fonksiyon fonem/konuşma sesini işleme olarak ifade edilmektedir. Bu da fonemik test ve terapinin üstünlüğünü göstermektedir (Geffner ve Ross-Swain, 2007).

Türkiye'deki çalışmaları incelediğimizde HAT'ta /p, b, n, t, m, k, g, ğ, y, ç, c, l, ş, s, z/ seslerinin 2-3 yaşları arasında kazanıldığı, fakat gelişmelerini 4-5 yaşları arasında tamamladıkları görülmektedir. /h, f, v, r, j/ seslerinin ise gelişimsel bir sıra izlediği, üç yaşından önce kazanılmadığı görülmektedir. Aynı şekilde /r, j, z/ seslerinin de gelişimsel bir sıra izlediği ve 5-6 yaşından önce gelişimlerinin tamamlanmadığı görülmektedir.

Şan (2004), 3-9 yaş grubundaki 441 çocuğa Bankson-Berenthal Fonoloji testini uygulamış, %50-90 aralığında kazanma

yaşları kriterini kullanarak /b, c, d, g, h, m, t/ seslerini 2-3, /n, p, y/2-4, /s/2,5-4, /ç, f, ğ, k, ş/ seslerini 2-5 yaşında, /l/3-6, /r/4-6, /v/2,5-8, /j/4-9, /z/6-10 yaşları arasında kazandıklarını bulmuştur.

Topbaş'ın (2006) %75-90 aralığında kazanma yaşları kriterine göre /b, d, k, t, m, n, y/ seslerini 1; 6-1; 11 yaş, /p, g, t, n, c, ç, l/ seslerini 2; 0-2; beş yaş, /f, v, z, j, h/ seslerini 3; 0-3; beş yaş, /r/ sesini ise 4; 0-4; beş yaş aralığında kazandıkları bulunmuştur.

Mutlu (2015), 2-8 yaş grubundaki 330 çocuğa Okul Öncesi Dil Ölçeği 5'in (PLS-5) ek ölçeği olan Artikülasyon Tarama Ölçeği'nin normalizasyon çalışmasını yapmış en erken kazanılan fonemlerin /b, n, m, g, d, y/ en geç kazanılan fonemlerinde /r, ç, ş, v, s, l/ olduğunu belirtmiştir.

HAT'ı incelediğimizde Türk çocuklarının altı yaşını tamamladığında konuşma sesleri gelişimini tamamladığı görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda elde edilen bulgular, test karşılaştırma kriterlerine uygun olarak resim isimlendirme kullanılmadığı için Yalçınkaya ve arkadaşlarının çalışmasındaki sonuçlar ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızda altı yaş beş aylık normal çocukların, ilk /p, a, e, b, c, ş, h, i, y, m, l, r, s, ç, u, v, ü, z, j/, sonra /k, ğ, d, f/, daha sonra /l, n, o, ö, t, g/ seslerini doğru ifade ettikleri bulunmuştur. Altı yaş 11 aylık normal çocukların ise ilk /p, a, e, b, c, ş, h, i, y, m, ı, r, s, u, v, ü, z/, sonra /f, ğ, k, l, o, ç, j, d/, daha sonra /g, n, ö, t/ seslerini doğru ifade ettikleri bulunmuştur. Bu bağlamda yalnızca konuşma sesi değerlendiren bir teste duyulan ihtiyacı karşılamak amacıyla diğer çalışmalardan farklı olarak, test edilen konuşma sesleri kelime içinde kullanılmak yerine tek başına sunulmuştur. Çocukların tek bir fonemi algılama ve ifade etme becerileri değerlendirilmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlar, Türkiye'de yapılan benzer çalışmalardan (Şan 2004; Ege, Acarlar ve Turan, 2004; Topbaş, 2006; Yalçınkaya ve ark., 2010; Mutlu, 2015) farklılık göstermektedir. Şan (2004), Ege ve ark. (2004), Topbaş (2006) ve Mutlu'nun (2015) testlerinde çocuktan gösterilen resmin adını ifade etmesi istenmiş, resmi gösterip onun ne olduğu sorulduğu için değerlendirilen konuşma sesi üretme becerileri hem dil, hem de kognitif faktörlerden etkilenmektedir. Bizim çalışmamızda ise fonemi tek başına izole olarak üretmek doğrudan sentral işitsel işleme fonksiyonu olduğundan sesin frekans, şiddet ve süresinin tespit edilmesini gerektirmektedir. Henüz kognitif işlemler ve dil devreye girmemiştir. Konuşma sesinin izole olarak üretimi işitsel işlemlerin izlediği gelişimsel sırada işitmeden sonraki işitsel işleme seviyesinde olduğundan konuşma sesleri kazanımının gelişimsel olarak kazanılıp kazanılmadığını göstermektedir.

Yabancı dilde yapılan çalışmalara bakıldığında ise Schaadt, Werwach, Obrig, Friederici ve Männel (2022), çalışmada ünlü ve ünsüz seslerin sözcük edinimine farklı şekillerde katkıda

bulduğunu, **sekiz** aylıktan itibaren ünsüz ses gelişiminin kelime üretimlerinin yordayıcısı olduğunu belirtmişlerdir. Ana dili Almanca olan 58 bebekte ünlü ve ünsüz seslere ait algı gelişiminde iki, altı ve 10 aylıkken sözcük kazanımları elektrofizyolojik testlerle ölçülmüş, 2-6 ay ve 6-10 aylık bebeklerin ünsüz gelişiminin 12 aylıkken oluşan alıcı kelime dağarcığının yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Pringle, Roux, Geertsema ve Graham (2022), 24 ila 72 ay arası çocuklarda Afrikaanca konuşma seslerinin %75 doğrulukla kazanımını inceledikleri çalışmada, Afrikaanca patlamalı ünsüzler olan /p, t, k, b, d, g/ seslerinin iki yaşta, /j/ sesinin ise yaklaşık iki yaşta kazanıldığını belirtmişlerdir. İki Afrikaan afrikatifi olan /ç/ ve /c/ sesleri ile /m, n, ŋ ve ŋ/ olan dört nazal sesin üç yaşına kadar, /l/ sesinin üç yaşta, /h, f, v, s, ş, z/ frikatiflerinin ve /x/ sesinin dört yaşta ve /r/ sesinin beş yaşta son kazanılan ünsüz olduğunu belirtmişlerdir.

Ceron, Gubiani, de Oliveira ve Keske-Soares (2020), çalışmalarında üç yaş ila sekiz yaş 11 ay arası 733 çocukta Brezilya Portekizcesinin %90 doğrulukla kazanılmasını incelemişler, /p, b, t, d, k, g, m, n, ŋ, f, s, z/ seslerinin 3; 0-3; 4ay, /v/3; 4-3; 8ay, /ş, j/3; 8-4; 4ay, /r/4; 8-5y, /l/3; 4-3; 8y yaşta kazanıldığı görmüşlerdir. Fonem üretimi için en etkili faktörün yaş olduğu belirtmişlerdir.

Tüm ünsüz ve ünlü seslerin akustik-fonetik özellikleri, tonlama perdesi için dinamik ipuçları taşır. Bu ipuçları, hecelerin ve sözcüklerin fonolojik temsillerini tanımaya katkı sağlar (Yi ve ark., 2019). Akustik "ipuçları" ve farklı fonemler arasındaki ilişkilerde konuşmacılara göre değişkenlik olur. Farklılıklar anatomi fizyolojide değil, birincisi konuşma hızı, vurgu, stress gibi supra-segmental özelliklerin akustik bilgilere eklenerek

sesin akustiğini değiştirmektedir. İkincisi ise her konuşmacı farklı çevresel ortamlarda bulunmaktadır. Günlük çevresel ortamlarda birden fazla konuşmalar, yoldan, sokaktan gelen arka plan sesleri vardır. Bu sesler her çevrede farklıdır. Farklı çevrelerdeki konuşan kişileri dinleyen kişi, konuşmacının seslerini arka plan sesleri ile birlikte işitir. Bu durum, farklı fonemler arasındaki ilişkilerde konuşmacılara göre, akustik işitsel işlemlerde ve algıda değişkenlik oluşturur. Bu değişkenler değişmez akustik ipuçları (frekans, şiddet, süre) ile birleşir. Eğer bu değişkenlerde akustik ipuçları hiç yoksa, bozuka veya eksikse, bu durumda dinleyen kişi konuşmayı algılamayı gerçekleştiremez (Hauser, 2022; Stilp ve ark., 2022; Holt ve Lotto, 2010).

Fonemik envanterlerin değerlendirilmesinde hem değişken, hem de değişmez ipuçlarının sonuçları ortaya koyulmaktadır. Seslerin hızlı bir şekilde tanınmasını ve ifade edilmesini değerlendirmek (Renvall, Seol, Tuominen, Sorger, Riecke ve Salmelin, 2021), bozukluğa yönelik eğitsel tedavi hazırlamak için gereklidir.

SONUÇ

Çalışmamızda sonuç olarak, saf sesi üretmenin altı yaş civarında gelişimini tamamladığını, ancak bir sesi kelime içinde olmadan saf tek olarak ifade etmenin, normal dağılım içerisinde maturasyona bağlı olduğunu göstermektedir.

Bu bulgular, KSTT'nin Türkiye'de bu konudaki değerlendirme materyali ve eğitsel yönlendirme açısından var olan ihtiyacı karşılaması konusunda önemli bulunmuştur. Bundan sonraki çalışmada, test bataryalarına, beş yaş ve üzerindeki çocuklar için sentral işitsel değerlendirme testlerinin de dâhil edilmesi önerilmektedir.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu'ndan uygunluk yazısı (Tarih: 14.10.2011, sayı: B.30.2.HAC.0.20.05.04/1077, kayıt no: LUT 11/51) alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Bilgilendirilmiş Onam:

Yazar Katkıları: Fikir - I.S.K; Tasarım - I.S.K; Denetleme - E.Y; Kaynaklar -I.S.K; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - I.S.K; Analiz ve/veya Yorum - I.S.K, E.Y; Literatür Taraması - I.S.K; Yazıyı Yazan - I.S.K; Eleştirel İnceleme - I.S.K, E.Y.

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Finansal destek kullanılmamıştır.

*Bu çalışma, ilk yazarın "Konuşma Seslerini Tanıma Testi (KSTT) Türkçe Geçerlik Güvenirlik Çalışması" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

**5-7 Mayıs 2013, Kocaeli, Uluslararası Katılımlı 7.Ulusal Dil ve Konuşma Bozuklukları Kongresinde sunulmuştur.

Ethics Committee Approval: For this study, a letter of conformity was received from Hacettepe University Scientific Research and Evaluation Commission (Date: 14.10.2011, number: B.30.2.HAC.0.20.05.04/1077, registration no: LUT 11/51).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Informed Consent:

Author Contributions: Concept - I.S.K; Design - I.S.K; Supervision -E.Y; Resources - I.S.K; Data Collection and/or Processing - I.S.K; Analysis and/or Interpretation - I.S.K, E.Y; Literature Search - I.S.K; Writing Manuscript - I.S.K; Critical Review - I.S.K, E.Y.

Conflict of Interest: No conflict of interest.

Financial Disclosure: None.

*This study was produced from the first author's master's thesis titled "Speech Sound Recognition Test (KSTT) Turkish Validity and Reliability Study".

**Presented at the 7th National Language and Speech Disorders Congress with International Participation, Kocaeli, 5-7 May 2013.

KAYNAKLAR

- Amayreh, M. M., (2003). Completion of the consonant inventory of Arabic. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 46, 517–528. [CrossRef]
- Amayreh, M. M. ve Dyson, A. T. (1998). The acquisition of Arabic consonants. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 41(3), 642–653. [CrossRef]
- Baydan, M., Aslan, F., Yılmaz, S. ve Yalçınkaya, F. (2020). Children's Auditory Performance Scale: Turkish Validity and Reliability. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(1), 32–40.
- Ceron, M. I., Gubiani, M. B., de Oliveira, C. R. ve Keske-Soares, M. (2020). Normative Features of Phoneme Acquisition in Brazilian Portuguese. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 72(3), 228–241. [CrossRef]
- Ege, P., Acarlar, F. ve Turan, F. (2004). *Ankara Artikülasyon Testi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri yayını.
- Geffner, D. ve Ross-Swain, D. (2007). *Auditory Processing Disorders Assessment, Management, and Treatment*. (s. 264) USA. Plural Publishing Inc.
- Hauser, I. (2022). Speech sounds in larger inventories are not (necessarily) less variable. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 152(5), 2664–2674. [CrossRef]
- Holt, L. L. ve Lotto, A. J. (2010). Speech perception as categorization. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(5), 1218–1227. [CrossRef]
- Katz J., (1996) *Phoneme Recognition Test (PRT)*. Precision Acoustics 505 NE 87th Ave, Suite 150 Vancouver, WA 98664.
- Kraus, N. ve Anderson, S. (2014).The ear-brain connection: the role of cognition in neural speech processing. *ENT & Audiology News*, 23(3), 98–99.
- Lee, W. S., Kim, H., Cleland, A. N. ve Ahn, K. H. (2021). Fast frequency discrimination and phoneme recognition using a biomimetic membrane coupled to a neural network. *Bioinspiration & Biomimetics*, 16(2), 026012. [CrossRef]
- Lotfi, Y., Moossavi, A., Afshari, P. J., Bakhshi, E. ve Sadjedi, H. (2020). Spectro-temporal modulation detection and its relation to speech perception in children with auditory processing disorder. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 109860. [CrossRef]
- Mutlu, M. (2015). 2-8 yaş grubu dil gelişimi normal olan çocuklarda artikülasyon tarama ölçeği'nin normalizasyonu (Master's thesis, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Pringle, C., Roux, M. L., Geertsema, S. ve Graham, M. (2022). The acquisition of Afrikaans phonemes in children aged 24-72 months. *Tydskrif vir Geesteswetenskap*, 62(2), 330–363. [CrossRef]
- Renvall, H., Seol, J., Tuominen, R., Sorger, B., Riecke, L. ve Salmelin, R. (2021). Selective auditory attention within naturalistic scenes modulates reactivity to speech sounds. *European Journal of Neuroscience*, 54(10), 7626–7641. [CrossRef]
- Saben, C. B. ve Costello Ingham, J. (1991). The effects of minimal pairs treatment on the speech-sound production of two children with phonologic disorders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 34, 1023–1040. [CrossRef]
- Schaadt, G., Werwach, A., Obrig, H., Friederici, A. D. ve Männel, C. (2022). Maturation of consonant perception, but not vowel perception predicts lexical skills at 12 months, *Child Development*. [CrossRef]
- Shushtari, S. S., Fatahi, F., Rouhbakhsh, N., Saki, N., Jalaie, S., Negin, E., ..., Karimi, M. (2022). Development and psychometric evaluation of the Persian version of the Phoneme Recognition Test. A central auditory processing measure. *Iranian Journal of Child Neurology*, 16(3), 79–93.
- Smit, A. B. (1986). Ages of speech sound acquisition: Comparisons and critiques of several normative studies. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 17(3), 175–186. [CrossRef]
- Stilp, C. E., Shorey, A. E. ve King, C. J. (2022). Nonspeech sounds are not all equally good at being nonspeech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 152(3), 1842–1849. [CrossRef]
- Şan, İ., (2004). 3-9 Yaş grubu çocuklarda artikülasyon becerilerinin değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Odyolojisi Programı, Doktora Tezi, Ankara.
- Topbaş, S., (2006). Does the speech of Turkish-speaking phonologically disordered children differ from that of children speaking other languages? *Clinical Linguistics & Phonetics*. 20, 509–522. [CrossRef]
- Yalçın, S. S., Aydın, B. ve Yalçınkaya, F. (2021). How to Improve Language Development of Preschoolers in Home Care. *Turkish Archives of Pediatrics*, 56(4). [CrossRef]
- Yalçınkaya, F. (2018) Anatolia, receptive and expressive language test (for 0-6 age): Auditory-Verbal Development in Typically Developing Turkish Children with Normal Hearing. 34 th World Congress of Audiology - Cape Town. 28-31 October.
- Yalçınkaya, F., Bayar Muluk, N. ve Budak, B. (2010). Speech Sounds Acquisition Evaluated by Speech Sound Development Test (SSDT) in Turkish-Speaking Children. *The Journal of International Advanced Otolaryngology*, 6(1), 60–66.
- Yalçınkaya, F., Bayoglu, B., Saraçbaşı, O. ve Belgin, E. (2007). Turkish adaptation of speech and language disorders test: "Preschool Language Scale: PLS-4", *European Journal of Paediatric Neurology*, 11, 87. [CrossRef]
- Yalçınkaya, F. ve Keith, R. (2008). Understanding auditory processing disorders. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 50(2), 101–105.
- Yi, H. G., Leonard, M. K. ve Chang, E. F. (2019). The encoding of speech sounds in the superior temporal gyrus. *Neuron*, 102(6), 1096–1110. [CrossRef]