

İşitsel İşleme, Bozuklukları ve Potansiyeller

Ahmet BOLULU*, Nurten ELKİN**

Öz

Periferik işitme organlarından gelen işitsel stimülüslerin, koklear nükleuslardan primer ve sekonder işitme alanlarına kadar olan işitmeyle ilgili merkez sinir sisteminde işlenmesine İşitsel İşleme denilmektedir. Bu işlemler sesin yönünü belirleme, zamansal özelliklerin çözümlenmesi, frekans, faz ve şiddet özelliklerinin çözümlenmesi, işitsel hafıza ve işitsel dikkat olarak özetlenebilir. İşitsel işlemlerin bu basamakların herhangi bir yerinde aksamasıyla İşitsel İşleme Bozuklukları oluşmaktadır. İşitme sürecinin bu aşaması, başta odyologlar ve Kulak-Burun-Boğaz hekimleri olmak üzere konuyla ilgili çocuk gelişimi, pratisyen ve aile hekimleri, nöroloji, psikiyatri, psikoloji uzmanları tarafından çok tanınmamaktadır. Bu derlemenin amacı öncelikle ilgili tarafların dikkatini bu konuya çekmektir.

Anahtar Sözcükler: İşitsel algılama, işitsel algılama bozuklukları, işitme testleri.

Auditory Processing, Disorders and Potentials

Abstract

The processing of auditory stimuli from peripheral hearing organs in the central nervous system related to hearing from cochlear nuclei to primary and secondary hearing areas is called auditory processing. These processes can be summarized as voice direction determination, analysis of temporal properties, analysis of frequency, phase and intensity characteristics, auditory memory and auditory attention. At any point in these steps of auditory processes, auditory processing disorders occur. This phase of the hearing process is not well recognized by the experts on child development, practitioners and family physicians, neurology, psychiatry, psychologists, especially audiologists and Ear-Nose-Throat physicians. The aim of this compilation is primarily to attract the attention of interested in this issue.

Derleme Makale (Review Article)

Geliş / Received: 15.10.2018 & **Kabul / Accepted:** 22.05.2019

* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye, E-posta: abolulu@gelisim.edu.tr [ORCID ID https://orcid.org/0000-0002-0591-4640](https://orcid.org/0000-0002-0591-4640)

** Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye, E-posta: nelkin@gelisim.edu.tr [ORCID ID https://orcid.org/0000-0002-9470-2702](https://orcid.org/0000-0002-9470-2702)

Keywords: Auditory perception, auditory perceptual disorders, hearing tests.

Giriş

Konuya ilgili ilk makaleler, Bocca, Calero ve arkadaşları tarafından 1954'te yayınlanmıştır. Konu yetişkinlerde işitsel işleme bozukluklarının değerlendirilmesi ve tanımlanmasıdır. Bu araştırmacılar ilk defa temporal lop tümörü olan hastalarda, lezyonun kontrlateralindeki kulakta, filtre edilmiş kelimeler kullanarak kelime tanıma skorlarının zayıf olduğunu saptamışlardır. Geç dönemde tanı konan bu hastalarda, bozulmuş konuşma (filtre edilmiş kelimeler), gürültüde konuşma ve competing cümle testlerini uygulamış ve bunların kullanımı açıklamışlardır. İlk çalışma sonuçları, filtre edilmiş kelime testlerinin kortikal lezyonları, gürültüde konuşma testlerinin ise subkortikal lezyonları tanımlamaya duyarlı olduğunu vurgulamaktadır¹. Yani, işitsel işleminin ilk testleri, yetişkinlerdeki nörolojik bozuklukların tanımlanması için geliştirilmiştir. Günümüzde halen İşitsel İşleme Bozukluğu (İİB) testleri, nörolojik bozukluk şüphesi duyulan çocuk ve erişkinlerde tanıya yardımcı olarak kullanılmaktadır.

Aynı sırada Myklebust "İşitsel Algılama Bozukluğu" deyimini ile (Santral) İİB'nu ayrı bir kategori veya bozukluk olarak tanımlamıştır. 1961'de Kimura, insanlarda dikotik dinleme yeteneklerinin açıklamasına yönelik teorisini yayınlamıştır. 1958'de Joseph Wepman, İşitsel Ayırt Etme (ADT: Auditory Discrimination Test) testini geliştirmiştir; aslında tipik bir işitsel işleme testi değildir. Çocuklarda işitsel işleme fonksiyonunun değerlendirilmesinde kullanılmıştır. 1973'te revize edilen testin son hali, bazı kliniklerde halen kullanılmaktadır. 1970'lerde çocuklarla ilgili İİB ile ilgili ilk toplantı yapılmış, test bataryası tanımlanmıştır². 1960'ta Katz, Şaşırtmacalı Uzun Heceli Kelime Testi'ni tanımlamış ve yetişkinlerde santral işitsel bozuklukta lezyonun yerini saptamayı hedeflemiştir³. 1972'de Katz ve Illmer, ilk kez bir kitapta öğrenme güçlüğü ve okuma problemlili çocukların tanılmasında Wepman İşitsel Ayırt Etme Testi etkinliğini değerlendirmişlerdir². Lucker, çocuklardaki İİB ile ilgili ilk araştırmanın Ulusal Sağlık Enstitüsü (National Institutes of Health - NIH) tarafından yapıldığını aktarmaktadır. İlk olarak burada Santral İİB ve İşitsel İşleme deyimleri kullanılmıştır. Aynı çalışmada işitsel işleme, işitsel uyarana dikkat, sessizliğe karşı

ses, ses lokalizasyonu, ses dizilerini ayırt etme ve işitsel figür-zemini kapsayan bir fonksiyon olarak tanımlanmıştır.

70'lerden sonra çocuklarda işitsel işleme problemleri ile ilgili çalışmalar giderek arttırmıştır^{2,4}. 1980'de Katz Şaşırtmacalı Uzun Heceli Kelime testini çocuklarda kullanmaya başlamıştır ve kendine özgü Buffalo modelini geliştirmiştir⁴. 1977'de Pinheiro, konuşmasız tonal paternlerin kullanıldığı bir test geliştirmiştir (Pitch patern testi gibi). Musiek 1983'te çocuklarda Dikotik Sayı Testi kullanımını tanımlamıştır^{2,4}. 1990'da Musiek ve arkadaşları pitch farklılıklarından ziyade ton farklılıklarını baz alan Duration Patterns Sequence Testi geliştirmiştir⁵. Lucker, İlk temporal işleme değerlendirme testi olan Wichita Auditory Fusion Testi'nin, 1980'de Davis ve McCroskey tarafından geliştirildiğini belirtmektedir. 1994'te Keith tarafından 3-11 yaş için SCAN-C testi, 2000'de Random Gap Detection Testi geliştirilmiştir. 1990'lardan sonra elektrofizyolojik testler (P-300, Mismatched Negativity) kullanılmaya başlansa da, çok yaygınlaşmamıştır².

İlk American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) Komitesi 1996'da toplanmıştır. 2004 ASHA toplantısında, İİB olan çocukların değerlendirme ve tedavilerinde odyologların rolü tanımlanmış, multidisipliner yaklaşım vurgulanmıştır. 2005 ASHA toplantısında santral (Central) deyimini parantez içine alınarak hem İİB hem de (S) İİB deyimleri kullanılmaya başlanmıştır⁶. BSA (British Society of Audiology) ise 2013'te sadece İİB ifadesini kullanmıştır.

İşitsel İşleme ve Bozukluğunun Tanımlanması

İngiliz Odyoloji Birliği (British Society Audiology - BSA) İİB Özel Çalışma Grubu (2011), İİB'nu şöyle tarif etmektedir⁷: İİB hem konuşma, hem de konuşma dışı seslerin zayıf algılanmasıyla karakterizedir. İşitsel algılama takip eden eylemin temelini oluşturan akustik stimulusun farkındalığıdır. Algılama, kulak aracılığıyla olan sensori innervasyon ve diğer beyin sistemlerindeki (görme, dikkat, hafıza gibi) aktiviteyle yukarı doğru ilerleyen nöral işlemlerin sonuçlarıdır. Konuşmanın zayıf algılanması, tek başına İİB delili sayılması için yeterli değildir; çünkü konuşma seslerinin anlaşılabilmesi ve alınmasındaki zorluklar diğer nedenlerle de oluşabilmektedir. İİB, bozulmuş nöral fonksiyondan kaynaklanmaktadır. İİB'nun altında yatan mekanizmalar, işitsel sistemin hem afferent, hem de efferent yollarında olabilmektedir.

İİB yaşamın her gününü etkiler; çünkü dinleme yeteneğindeki bozulma seslere uygun cevabın verilmesini engelleyecektir. “Dinleme” deyimi aktif, “İşitme” deyimi daha pasif bir süreci ima etmektedir; özel çaba sarf etmeden işitmek mümkündür. İİB mutlaka standardize işitsel algı testleriyle değerlendirilmelidir. Bu konuda her ne kadar altın değerinde bir test olmasa da temel birtakım testler mevcuttur. Ayrıca gözlem ve sorgulama da tanıda önemlidir. İİB genellikle diğer nöro-gelişimsel hastalıklarda da görülen semptomlar topluluğudur. Diğer tanıların (otizm, zayıf dil vb.) yanında, sıklıkla İİB ile ilişkili semptomlar görülmektedir.

İşitsel İşleme ASHA tarifine göre “Santral sinir sisteminde işitsel bilginin algısal işleme” dir⁶. Bunun altında elektrofizyolojik işitsel potansiyellerin oluşumu ile işleme yatmaktadır ve bu nörobiyolojik bir aktivitedir. Başka bir ifadeyle Santral sinir sistemi tarafından kullanılan işitsel bilginin etkinliği ve yeterliliğidir. İİB ise işitsel bilginin nöral işlemeindeki yetersizliktir. Günümüze kadar işitsel algılama eksikliği, santral işitsel fonksiyon bozukluğu, santral sağırılık gibi birçok isimle ifade edilmiştir. Muhtemelen komplet santral sağırılık vakalarının çoğu, beyindeki işitme bölgelerinin primer bozukluğuna bağlı işitsel eksiklikleri yansıtan bireylerin belirgin bir örneğidir. Santral sağırılık, kortikal sağırılık, kelime sağırlığı ve işitsel agnozi gibi santral sağırlığı tanımlayan belirsiz ve çakışan önemli terimler, muhtemelen, daha çok temel bir hastalığı tanımlamaktadırlar. Kelime sağırlığı sözlü olmayan uyarıların tanınması ve ayırt edilmesinin bozukluğudur ve nadir bir durumdur. İşitsel agnozi santral sağırlıktan gelişmiş olabilen, ses kategorilerinin tanınmasındaki yetersizlik olarak iddia edilmiştir. Günümüzde kabul edilen ifade İİB veya Santral İİB'dir.

Santral İşitsel Sistemin Görevleri

ASHA tarafından tanımlanmıştır⁶ ve genel kabul görmektedir. Çocuk ve erişkinlerde bu görevlerin bir veya daha fazlasındaki yetersizlik ve zayıf performans İİB'nu düşündürmektedir.

1. Ses Lokalizasyon ve Lateralizasyonu: Sesin nereden geldiğini bilme ve sesin kaynağını tanıma yeteneğidir.
2. İşitsel Ayırt etme: Bir sesi diğerinden ayırt edebilme yeteneğidir.
3. İşitsel Şekil (patern)Tanıma: Ses paternlerindeki benzerlik ve farklılıkları ayırt etme yeteneğidir.

4. İşitmenin Temporal (zamansal) Yönleri:

4a. Temporal Maskeleye: Zayıf fonemleri güçlü fonemlerden önce veya sonra maskeleye potansiyelidir. İşitsel uyarının kendisinden önce veya sonra gelen ses tarafından maskelenmesidir.

4b. Temporal Çözünürlük (rezolüsyon): İşitsel sinyallerdeki hızlı değişikliklerin algılanmasıdır.

4c. Temporal Birleşme (integrasyon): Kısa seslerdeki akustik enerjiyi birleştirme veya zamanla gelen bilgiyi ekleme yeteneğidir. Yani ardı ardına gelen sesleri birleştirmek ve her iki kulaktan zamanla gelen uyarıyı birleştirmektir.

4d. Temporal Sıralama (ordering): Ardı ardına gelen seslerdeki süresel paternleri işleme yeteneği ve bu sesleri algılama becerisidir.

5. Farklı işitsel uyarılarla işitsel performansın azalması: Başka bir akustik sinyal varlığında konuşma veya diğer sesleri algılama yeteneğidir. Bu sinyal gürültü veya konuşma olabilir.

6. Bozulmuş akustik sinyallerle işitsel performansın azalması: Yüksek veya alçak frekans özellikleri değiştirilmiş, zamansal olarak sıkıştırılmış veya ses spektrumu ile ilgili bazı bilgileri eksik olan bir sinyali algılama yeteneğidir. Bu fonksiyonel yetersizliklerin kökeninde, periferik işitme sisteminden gelen sinyalin, santral işitsel yollarla kortekse kadar iletiminde ve işlemlenmesindeki bozukluk yatmaktadır. Erişkinlerde temporal işlemlenmenin yetersizliği, mevcut işitmenin amplifikasyonunda ve konuşmayı anlamada yetersizlik şeklinde kendini belli edecektir. Çocuklarda ise konuşma, dil ve okuma kazanımlarında eksiklik olacaktır. İşitsel işlemlenmenin bozulduğu çocuklarda, işitilen ses ve kelimelerin uygun işlemlenmesi yapılamayacaktır^{2,4,8}.

Görülme Sıklığı

İİB görülme sıklığına ilişkin hala kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte, literatürde farklı çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmektedir. Çocuklarda görülme oranı %2 -3 arasındadır ve erkeklerde kızlara göre iki kat daha sık görülmektedir. Yetişkinlerde görülme oranıyla ilgili rakamlar %1 ile %75 arasında değişmektedir. Yakın zamandaki çalışmalar, işitsel sistemin yaşlanması ve presbikuzili yaşlılarda, savaş yaralanmaları ve travmatik beyin hasarı, inme gibi nörolojik hasarlı erişkinlerdeki işitsel işlemlenme hastalıklarının zorluğu göz önüne alınırsa, prevalansın önceki tahminlerden daha

yüksek olduğunu öngörmektedir. Örneğin, travmatik beyin hasarlı erişkin ve çocukların %50'den fazlası işitsel işleme güçlüğü yaşamaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde, Irak ve Afganistan'dan evine dönen kafa travmalı erişkinlerin önemli bir kısmında (%10-20) olduğu gibi, olası kafa travmasının oluşturduğu işitsel işleme hastalıklı birey sayısı artmaktadır^{2,4,6-9}. Yaşlanmayla birlikte gürültüde diskriminasyon zorluğu oldukça sık bir şikâyettir, bu durum sıklıkla saf ses eşik yükselmelerinden önce görülmektedir. Klinisyenler erişkin hastalarda çok sık görülen presbikuzinin altında, santral işleme problemleri olma ihtimalini hemen hiç düşünmemektedirler. İşitsel problemlerin, görme, hafıza ve bilişsel bozulmalarla eksajere olması, yaşlanmaya bağlı işitsel zayıflık ve işlemlenin tanısız zorluğunu daha da artırmaktadır⁹.

Ülkemizde İşitsel İşleme

Dikotik Dijit Test ve Zaman Sıkıştırılmış Kelime Testi, 2000 yılında Türkyılmaz tarafından yüksek lisans tezi olarak yayınlanmıştır¹⁰. Şule Çekiç, Gürültüde Anlama testinin Türkçe'ye uyarlamasını 2006'da yapmıştır¹¹. Bayar, ses profesyonellerinde süre ve frekans patern ve RATET zamansal çözünürlük testlerini uygulamıştır¹². Yalçınkaya ve Belgin, şaşırtmacalı kelime testini ayrıntılı olarak Türkçe'ye kazandırmıştır¹³. 2008'de dikotik dinlemenin deneysel bir çalışma örneği mevcuttur¹⁴. Yalçınkaya 2009'da işitsel nöropatili çocuklarda Random Gap Detection testini uygulamış¹⁵; ertesini yıl Ses Konuşma Gelişim testini uyarlamış¹⁶; 2017'de de CD kaydıyla klasik Konuşma Odyometri sonuçlarını karşılaştırmıştır¹⁷.

Hemen her odyo cihazında bulunan ama çok az kullanılan MLD ve gürültüde konuşma testleri, arka plan gürültüde konuşma zorluğunu araştırmak için kullanılmıştır¹⁸. İstanbul Üniversitesi'nden Dr. Cevanşir 1965'te konuşmayı alma eşliğinin saptanması için bilinebilirlik oranı yüksek olan sayı testini önermiştir¹⁹. Ege Üniversitesi'nden Dr. Cura 1967'de Fransız Dr. J.C. Lafon tarafından geliştirilen test yöntemini Türkçe'ye Fonetik Test adıyla uyarlanmıştır. Fonetik Test, "Koklear Liste" ve "İntegrasyon Listeleri" adı altında iki ayrı alt testten oluşmaktadır²⁰. Hacettepe Üniversitesi Odyoloji ünitesinde 1972 yılında geliştirilen PB-300 kelime listeleri her biri 50'şer kelimeli 6 listeden oluşmaktadır ve 1986'da revize edilmiştir²¹. Akşit tarafından düzenlenen Marmara Üniversitesi'nin izofonik listesi günümüzde en çok kullanılan kelime tanıma testidir²². Kelime listeleri geliştirme konusunda, seçilecek kelimelerin alfabe harflerinden ziyade fonemlerden seçilmesi gerektiğini belirten Kamişli, bu seçimin

geniş derlem çalışmalarından alınmasını önermekte ve liste oluşturulmasındaki standartları tanımlamaktadır²³. Mevcut listelerin hazırlık aşamaları incelendiğinde, bir kısmının alfabe harflerinden, bir kısmının edebi kitaplardan, çok TV-gazete gibi günlük yaşam kelimelerinden alıntı yapıldığı görülmektedir. Ülkemizde kullanılacak yeni kelime listelerinin bu doğrultuda hazırlanmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır. 2014'de sekiz milyon kelime taranarak yapılan erişkin listesi, henüz rutin kullanımda yaygınlaşmasa da yukardaki standartlara en yakın çalışmayı işaret etmektedir²⁴.

Günümüzde uluslararası alanda en yaygın olarak kullanılan işitsel işleme test bataryaları ve içerikleri aşağıda sıralanmıştır:

1) SCAN-3 A(adult) ve C(child) (GAP Detection, İşitsel Figür Zemin, Competing Kelime, Competing Cümle, Filtre Edilmiş Kelimeler, Zamanı Sıkıştırılmış Cümleler). Scan-3 içeriğinde bir tane nonverbal sinyal bulunmakta, diğerlerinin verbal içeriklerinin Türkçe uyarlaması gerekmektedir²⁵.

2) MAPA (Monaural-Selective Auditory Attention Test, Auditory Pattern Temporal Ordering, TAP Test, Frekans Patern Test, Dikotik Dijit, Competing Cümle, Monaural Separation Closure)²⁶.

Sonuç

Tüm çocukların en az %2 sinde görüldüğü unutulmaması gereken İşitsel İşleme Bozukluğu (İİB), maalesef kulak-burun-boğaz uzmanları tarafından bile yeterince bilinmemektedir. Konunun odyolojiyle uğraşanlar arasında dahi bilinirliği çok azdır. Kanada kökenli çalışmalarda işitsel işleme konusunda bilgi sahibi olan odyoloji çalışanlarının oranı %50'den az olarak bildirilmiştir⁹. Birincil önceliğimizin konuyla ilgili tıp dalları (KBB, Çocuk Gelişimi, Nöroloji, Psikiyatri, Psikoloji, Odyoloji, Aile Hekimleri, Geriatri, Okul rehber öğretmenleri) çalışanlarına İşitsel İşleme Bozuklukları hakkında ilgilendirmek ve bilgilendirmek olmalıdır. İİB erişkinler arasında da çok yüksek oranda, tek başına veya başka hastalıklarla birlikte seyretmektedir. Teşhis aşamasındaki teknik zorluklar ve Odyoloji ve Tıp eğitiminde yeterince yer almaması cazibeyi azaltmaktadır. Bunun bedeli, tanı konulamayan bireylerde okuma, yazma, akademik başarıda yetersizlikler, iş ve eş seçiminde değişiklikler ve sosyal yaşamda kısıtlılıklar olarak ödenmektedir. Söz konusu popülasyonun hayata daha aktif katılmasını sağlamak bile tek başına İşitsel

İşlememenin önemini ortaya koymaktadır. Ülkemizde konuyla ilgili çalışmalar sınırlıdır; geniş denek- hasta grubu kullanılan tarama çalışmaları az sayıdadır.

Öneriler

Ülkemizde yapılacak geniş tarama çalışması ve ayrıntılı tanı testleri planlaması ile yoğun bir veri bankası oluşturulmalı ve bu bilgi birikimi uluslararası ve ulusal literatüre yansıtılmalıdır. Elde edilecek verilerle Türk Toplumunu ile diğer ülke verilerini değerlendirme şansı doğacaktır. Sınıf öğretmenleri ve rehber öğretmenleri içine alacak şekilde ilgili meslek gruplarının bilgilendirilmesiyle toplumsal duyarlılık ve farkındalık oluşturulmalıdır. Başta konuşma-dil terapistleri olmak üzere interdisipliner formasyon çerçevesinde, diğer Tıp dallarıyla koopere çalışma zorunluluğu, üniversite tanımını pekiştirecektir. Elde edilen deneyim, ulusal proje destek programlarıyla, daha geniş çalışma grupları, Tanı ve Tedavide yeni protokoller geliştirme şansı yaratacaktır.

KAYNAKLAR

1. Bocca E, Calero C, Cassinari V. A new method for testing lobe tumor. *Acta Otolaryngologica*. 1954;44:219-221.
2. Lucker JY. History of Auditory Processing Disorders in Children. In: Geffner D, Ross-Swain D, eds. *Auditory Processing Disorders*. Abingdon, Oxfordshire; Plural Publishing; 2007: chapter1
3. Katz J. The use of staggered spondiac words for assesing the integrity of the central auditory system. *Journal of Auditory Research*. 1962;2:327-337.
4. Tillery KL. Central Auditory Processing Evaluation: A test battery approach. In: Katz J. Ed. *Handbook of Clinical Audiology*. Baltimore: Willams&Wilkins, Seventh edition; 2015.
5. Musiek FE, Baran JE, Pinheiro ML. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. *Audiology*. 1990;29:304-313.
6. American Speech-Language-Hearing Association. Technical Report (Central) Auditory Processing Disorders Working Group on Auditory Processing Disorders. <https://www.asha.org/policy/tr2005-00043/> doi:10.1044/policy.TR2005-00043.

7. British Society of Audiology. Practice Guidance Management of APD. [http://www.thebsa.org.uk/wpcontent/uploads/2014/04/BSA APD Management 1Aug11_FINAL_amended17Oct11.pdf](http://www.thebsa.org.uk/wpcontent/uploads/2014/04/BSA_APD_Management_1Aug11_FINAL_amended17Oct11.pdf). www.thebsa.org. Yayınlanma tarihi Ağustos 2013. Erişim tarihi 5 Eylül 2018.
8. American Academy of Audiology. Clinical Practice Guidelines Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder. American Academy of Audiology. https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/CAPD%20Guidelines%2082010.pdf_539952af956c79.73897613.pdf www.audiology.org. Yayınlanma tarihi Ağustos 2010. Erişim tarihi 5 Eylül 2018.
9. The Canadian Interorganizational Steering Group for Speech Language Pathology and Audiology. Canadian Guidelines on Auditory Processing Disorders in Children and Adults: Assessment and Intervention. http://www.ooaq.qc.ca/publications/docdocuments/Canadian_Guidelines_EN.pdf www.ooaq.qc.ca Yayınlanma tarihi Aralık 2012. Erişim tarihi 5 Eylül 2018.
10. Canatan MD. Zamana Sıkıştırılmış ve Dikotik Dijit Konuşma Testlerinin Normalizasyonu. [bilim uzmanlığı tezi]. Ankara, Türkiye: Hacettepe Üniversitesi; 2000.
11. Çekiç S. Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi. [yüksek lisans tezi]. Ankara, Türkiye: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2006.
12. Yaralı M. Profesyonel Müzisyenlerde Santral İşitsel İşleme Becerilerinin Değerlendirilmesi. [yüksek lisans tezi]. Ankara, Türkiye: Hacettepe Üniversitesi; 2011.
13. Yalçinkaya F, Belgin E. Konuşma ve lisan problemi olan ve olmayan çocukların uyarlanmış şaşırtmacalı kelime testi ile santral işitsel işleme performanslarının incelenmesi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2002;46:195-202.
14. Bayazıt O, Öniz A. Dikotik dinlemede dikkatin kulak tercihine etkisi. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2008;22(21):47-55.
15. Yalçinkaya F, Muluk NB, Budak B. Speech sounds acquisition evaluated by speech sound development test (SSDT) in Turkish-Speaking children. *Int. Adv. Otol*. 2010;6(1):60-66.
16. Yazıcıoğlu R, Yalçinkaya F, Richard RH, Sarmadi H. Turkish-Digital speech

audiometer: comparison of live and compact disc performances in subjects with normal hearing and with hearing loss. *International Journal of Basic and Clinical Studies (IJBCS)*. 2017;6(1):27-38.

17. Yalçınkaya F, Muluk NB, Ataş A, Keith RW. Random Gap Detection Test and Random Gap Detection Test-Expanded results in children with auditory neuropathy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2009;73(2009):1558–1563.

18. Güven AG, Mutlu M. Normal işitmeye rağmen ard alan gürültüsünde konuşmayı anlama problemi: takip çalışması sonuçları. *KBB ve BBC Dergisi*. 2002;10(3):119–124.

19. Cevanşir B. Konuşma Odiometrisi Kelime ve Sayı Testleri. [Doçentlik Tezi]. İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi; 1965.

20. Cura O, Günhan Ö, Palandöken M, Bilgen V. Türkçe Fonetik Test'in tarama listeleri. *Türk Otolarengoloji Arşivi*. 1977;15(1):82.

21. Kılınçarslan AS. Türk Dili için geliştirilmiş fonetik dengeli tek heceli kelime listelerinin standardizasyonu. [yüksek lisans tezi]. Ankara, Türkiye: Hacettepe Üniversitesi; 1986.

22. Akşit M. Konuşmayı ayırt etme testi için izofonik tek heceli kelime listelerinin oluşturulması. [bilim uzmanlığı tezi]. İstanbul, Türkiye: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1994.

23. Kamişlı GŞ, Mengü G, Bayramoğlu İ, Kemalöğlu YK. Konuşma odyometrisi ve çocuklar için kelime listeleri geliştirilmesi üzerine bir derleme. *Türkiye Klinikleri J E.N.T.-Special Topics*. 2015;8(2):13-25.

24. Durankaya SM, Şerbetçioğlu B, Dalkılıç G, Gürkan S, Kırkım G. Development of a Turkish monosyllabic word Recognition Test for adults. *Int Adv Otol*. 2014;10(2):172-180.

25. Keith R. 2015 SCAN-3: A Tests for Auditory Processing Disorders in Adolescents and Adults. <http://www.pearsonclinical.com/language/products/100000237/scan3a-tests-for-auditory-processing-disorders-in-adolescents-and-adults-scan-3-a.html> erişim tarihi 06.09.2018

26. Schow RL, Seikel JA, Brockett JE & Whitaker M. Multiple Auditory Processing Assessment (mapa) test manual 1.0 version. Idaho State University; 2007.

<https://www.isu.edu/audiology/research-in-practice/multiple-auditory-processing-assessment/> Erişim tarihi 06 Eylül 2018.